Münster 1935 No 190
Med DiSS

Staatl. Chirurgische Universitätsklinik zu Münster (Westf.)
Professor Dr. H. Coenen.

# Ein Beitrag zur Radiumbehandlung des Zungenkarzinomes

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER
DOKTORWÜRDE IN DER ZAHNHEILKUNDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

**Hermann Verbeck, approb. Zahnarzt**
aus Hilten (Kreis Bentheim)

1935

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert in Quakenbrück.

Dekan: Professor Dr. Jötten.
Referent: Privatdozent Dr. Hertel.
Korreferent: Professor Dr. Coenen.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Das Karzinom kommt in der Zunge verhältnismäßig häufig vor. Man hat ausgerechnet, daß der Krebs der Mundhöhlenschleimhaut einschließlich der Zunge etwa 10 % aller Karzinome des Menschen ausmacht. 20 % der Mundschleimhautkarzinome entfallen auf die Zunge. Das männliche Geschlecht ist auffallend häufig befallen. Nach Brüning ist das Verhältnis von Männern und Frauen etwa 4 : 1. In der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster sind im ganzen 18 Fälle von Zungenkarzinomen zur Behandlung gekommen. 17 der Kranken waren Männer. Dieses Verhältnis von 17 : 1 ist ein Beispiel dafür, daß das Zungenkarzinom mit Recht als Männerkrankheit bezeichnet wird.

Die sicherste Therapie sämtlicher Karzinome ist die sorgfältige Operation nach anatomischen Grundsätzen. Wegen des unsichtbaren infiltrativen Vorschiebens muß das Karzinom weit im Gesunden ausgerottet werden. Die Regel „kleine Krebse, große Operationen" gilt nirgends so strikte als gerade beim Zungenkarzinom. Der Zungenkrebs verlangt deshalb noch dringender als jeder andere Krebs nach einer anderen, als einer rein chirurgischen Behandlung. Mit dem Verluste der Zunge und Teilen des Unter- und Oberkiefers schafft die chirurgische Therapie schwere Störungen des Sprach- und Kauorganismus, die nicht immer durch die Kunst der Prothese beseitigt werden können. Auch ist beim Zungenkarzinom die operative Behandlung weniger erfolgreich als bei irgend einem anderen Krebs. Die hohe primäre Mortalität, die von allen Karzinomen beim Krebs der Zunge am höchsten ist und in der Literatur zu 35 % angegeben wird, die hohe Zahl rascher Rezidive, die niedrige Heilungsziffer von 15—20 %, die große Gefahr der postoperativen Komplikationen erweckt wenig Begeisterung für das operative Vorgehen. Außerdem hat die chirurgische Therapie nur für operable Fälle von Zungenkarzinom Berechtigung. Inoperabel wird der Zungenkrebs, wenn er große Gewebsteile infiltriert, deren Fortnahme technisch oder aus vitalen Gründen nicht möglich ist, oder wenn er massive regionäre Drüsenmetastasen macht, so daß die erkrankten Drüsen eine Auslösung nicht mehr zulassen. Leider kommen ungefähr die Hälfte aller Zungenkrebse schon inoperabel zum Arzt. Aus den Aufzeichnungen der Strahlentherapeuten geht hervor, daß der Prozentsatz inoperabler Fälle sehr hoch ist. Quick hat gefunden, daß nur 27 % der Fälle operabel waren.

In den letzten Jahrzehnten ist ein neuer Faktor in die Behandlung des Zungenkarzinoms eingetreten, die strahlende Energie: Röntgen

und Radium. Röntgenstrahlen und die von radioaktiven Substanzen ausgesandten Strahlen sind hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Gewebe im großen und ganzen qualitativ gleich.

Ueber die Radiumbehandlung des Zungenkrebses, wobei das an der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster von 1924 bis 1934 beobachtete Material besonders berücksichtigt ist, soll im folgenden ein Bericht gegeben werden.

Die Radiumbehandlung beruht auf einer eigenartigen Reaktion lebender Gewebe, welche den Strahlen radioaktiver Stoffe ausgesetzt sind oder waren. Alle Zellen werden durch die Radiumstrahlen beeinflußt, jedoch in einem sehr verschiedenen Grade.

Die Strahlenwirkung ist abhängig von der Strahlenmenge, der Dauer der Einwirkung und dem Grade der Empfänglichkeit der betreffenden Zellen. Dieser letzte Punkt bildet die Grundlage der Radiumtherapie des Zungenkarzinoms. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, daß eine Zelle umso empfänglicher für die Bestrahlung ist, je jüngeren Datums, je embryonaler sie gewissermaßen ist. Wir wissen heute, daß die bösartigen Tumoren aus solchen jugendlichen Zellformen bestehen. Theoretisch müßte es also gelingen, das Zungenkarzinom mit Radium erfolgreich anzugreifen, ohne daß das übrige Gewebe und die übrigen Organe, Weichteile in nennenswerter Weise geschädigt zu werden brauchen. Im Tumor selbst entwickeln sich bei genügend starker Strahlenmenge histologische Veränderungen, die sich besonders an den Geschwulstzellen manifestieren. Pyknose-, Karyo- und Cytolyse bedingen den Zelltod.

Die Strahlenwirkung des Radiums ist eine streng lokale. Nur die von den Strahlen in genügender Stärke direkt getroffenen Zellen und Gewebe werden beeinflußt. Eine Fernwirkung findet beim Radium gegenüber den Röntgenstrahlen nicht statt. Die Strahlen beeinflussen die Zellen direkt, ohne Vermittlung von Blut und Lymphe. Es gehört zu den dosimetrischen Besonderheiten der Radiumbehandlung, daß die Strahlenmenge schon in geringer Entfernung therapeutisch unwirksam ist. Unter diesen Umständen bildet die Radiumbestrahlung ausgedehnter Zungenkarzinome große Schwierigkeiten, weil eine homogene Durchstrahlung an große Radiummengen gebunden ist. Für Tiefenbestrahlungen waren daher die Radiumstrahlen ursprünglich nicht zu gebrauchen, und die Radiumtherapie war nur dort indiziert, wo eine oberflächliche Wirkung genügte. Um aber die Wirkung der Radiumstrahlen in das Innere des Zungentumors gelangen zu lassen, ersann Lazarus 1913 das Verfahren der sog. Radiopunktur, der intratumoralen Behandlung: kleine Behälter, mit Radium gefüllt, werden in das Innere des Karzinoms eingestochen und bleiben dort eine gewisse Zeit liegen.

Das Radium wird fast nur in seinen Salzen, besonders dem Radiumbromid, benutzt, wenn man von der Spezialverwendung des Emanationsgases zu intratumoralen Bestrahlungen absieht. Bei jedem Präparat ist die Kenntnis des Radiumelementgehaltes nach Milligramm unbedingt erforderlich. Die Radioaktivität eines solchen Präparates kann praktisch als konstant angesehen werden. Stets werden deshalb gleiche Strahlenmengen ausgestrahlt. Wir können also bei der Konstanz der strahlenden Radiumenergie die Bestrahlung einfach nach Zeit ausführen.

Rutherford hat die Strahlung des Radiums in drei Gruppen eingeteilt: Alpha-, Beta- und Gammastrahlung. Die Alphastrahlung ist der größte Bestandteil des Strahlengemisches. Die Betastrahlung ist mit den Kathodenstrahlen der Röntgenröhre identisch, und die Gammastrahlen entsprechen äußerst kurzwelligen, also sehr penetrierenden Röntgenstrahlen. Von der Gesamtstrahlung des Radiums kommt besonders die Gammastrahlung in Frage. Alpha- und Betastrahlen müssen also ausgeschaltet werden. Das geschieht durch die Filterung. Ohne Filterung würden auch zu starke Gewebsnekrosen auftreten. Für den praktischen Gebrauch kommt man bei der Radiumtherapie des Zungenkarzinoms mit folgenden Filtern aus: Platin und Gold in Stärke von 0,5—0,6 mm und Messing, Aluminium in Stärke von 1—2 mm. An der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster gebraucht man Gold und Platin als Filter bei intratumoralen Bestrahlungen, Zink und Aluminium als Filter bei Oberflächenapplikation. Die Dosenhöhe der Radiumstrahlen wird im allgemeinen nach Milligrammelementstunden angegeben (mghRa El). Es ist das Produkt aus der zur Bestrahlung verwendeten Gewichtsmenge der radioaktiven Substanz und der Bestrahlungsdauer. Dieses Produkt wird der Bestrahlung zugrunde gelegt. Natürlich ist dabei noch die Kenntnis der Filterung notwendig, da ja von Art und Stärke des Filters die Menge der wirksamen Strahlen abhängt.

Verschieden sind in der Literatur die Ansichten darüber, ob man die Dosis in einer einzigen Sitzung oder in mehreren, dafür kürzeren Sitzungen geben soll. Regaud in Paris, welcher als führender Mann der zeitlich fraktionierten Bestrahlungsmethode zu bezeichnen ist, fand, daß Tumoren nach Bestrahlungen mit kleinen Radiummengen vollständiger, und darum auch dauernder, sich vernichten ließen, als durch eine einmalige Bestrahlung mit einer vielfach größeren Menge. Zur Erklärung dieses Effektes griff er auf die bereits geschilderte Tatsache zurück, daß Zellen im Zustande der Teilung strahlenempfindlicher sind als solche im Zustand der Ruhe. Regaud empfiehlt demnach die Bestrahlung protrahiert zu gestalten, damit die Zellen nach und nach getroffen werden können.

Die Kenntnis der Abnahme der Strahlenintensität nach der Tiefe des Gewebes zu ist für die extratumorale Radiumbestrahlung des Zungenkarzinoms von größter Wichtigkeit, da sich danach die Dosenhöhe richten muß. Zur Ermittlung der Tiefendosis eignet sich am besten die biologische Eichungsmethode an der Haut. Das Radiumpräparat wird dabei unverschieblich auf die Haut gelegt. Je nach der Menge des Radiums und Art und Stärke der Filterung schätzt man die Zeitdauer. Aus der Zeit und Stärke der Hautreaktion bestimmt man dann die Erythemdosis.

Die Wirkung gefilterter Radiumstrahlen erstreckt sich bei Geschwülsten nicht über 2 cm Tiefe. Daß die wirksame Strahlung nur sehr wenig weit in die Tiefe reicht, hat Jüngling an einem mit 0,7 mm gefilterten Radiumpräparat der Tübinger chirurgischen Klinik bewiesen. Er fand, daß in ½ cm Abstand von der Radiumoberfläche nur noch $^1/_7$, in 1 cm Abstand noch $^1/_{15}$ der Strahlung vorhanden sind. Um ein 1 cm tief reichendes Zungenkarzinom, dem man im Minimum 1 HED verabreichen will, wirksam zu treffen, müßte man also die Oberfläche mit 15 HED belasten. Diesen Nachteil kann man allerdings durch Vergrößerung der Entfernung des Radiums vom Tumor, durch Distanzierung, verbessern. Aber dieses Distanzieren ist wegen der Enge der Mundhöhle sehr schwer auszuführen und es wächst damit in unerwünschtem Maße die Nebenschädigung gesunder Gewebe. Allerdings läßt sich die auftretende Strahlung in nichtgewünschter Richtung durch Abschirmen mit Bleiblech schwächen. Der beste Schutz ist aber wohl der, den Radiumträger möglichst weit von der zu meidenden Schleimhautoberfläche fernzuhalten. Zur Tiefendosenverbesserung kann die Distanzierung also nur ganz beschränkt Anwendung finden.

Fast alle Zungenkarzinome sind durch Radium beeinflußbar. Die Bestrahlungsdosis muß nur genügend hoch gewählt werden. Es muß, wie Jüngling an Versuchen festgestellt hat, für eine wirksame Karzinomtherapie die Verwendung eines Präparates von nicht zu geringer Stärke gefordert werden. Bei nicht genügender Intensität läuft man Gefahr, daß die bestrahlte Stelle strahlenresistent wird und neue Bestrahlungen nicht mehr wirken. Sicherer verfährt man, wenn man stets über- als unterdosiert.

Allgemein läßt sich über die Strahlenempfindlichkeit des Zungenkarzinoms sagen, daß das Karzinom der Zunge nicht sehr radiosensibel ist. Deshalb halten sämtliche Autoren eine hohe Bestrahlung für absolut notwendig. Als Mittel ist eine Dosis von 2—3 HED anzustreben. Eine Ueberdosierung, wenn sie nur krankes Gewebe trifft, schadet nicht viel. Im schlimmsten Falle führt sie zur völligen Nekrose der oberflächlichen Tumorpartien. Man kann deshalb auch ohne weiteres auf

die Distanzierung verzichten. Oberflächlicher Tumorzerfall schadet nicht so viel wie eine Strahlenschädigung der gesunden Nachbarschaft.

Bei der extratumoralen Radiumbestrahlung oder Oberflächenapplikation wird das Zungenkarzinom von außen her bestrahlt, indem man das Radiumpräparat direkt auf die Oberfläche des Tumors legt oder es aus einer ganz geringen Entfernung einwirken läßt. Die Oberflächenapplikation ist gekennzeichnet durch Fixation von Radiumpräparaten in besonderen Trägern. Diese Art der Bestrahlung ist deshalb auch nur bei gut zugänglichen Tumoren indiziert. Wegen der geringen Tiefenwirkung der Radiumstrahlen soll sie auch nur bei oberflächlichen Karzinomen gebraucht werden.

Ein einfaches und sicheres Hilfsmittel zur Befestigung des Radiumpräparates bei extratumoraler Behandlung hat Wetterer zuerst beschrieben. Er gebraucht dazu Stentsmasse, ein oberhalb 40° plastisches und bei 37° hartwerdendes Material. Seine Anwendung ist einfach: man macht die Abdruckmasse in heißem Wasser weich, legt das nach Dominici benannte zylindrische Röhrchen mit dem Radiumpräparat an die betreffende Stelle, führt die Stentsmasse dann in den Mund und überläßt sie dort der Erhärtung. Die eine Seite des Röhrchens, das durch einen starken Seidenfaden gesichert ist, berührt das Karzinom. Die übrigen Teile des Röhrchens werden mit Blei bedeckt, um eine Schädigung der gesunden Knochen und Weichteile zu vermeiden. Der Stentsmasse gibt man zweckmäßig einen aus dem Munde herausreichenden Fortsatz, der zum Herausheben dienen kann. Spinelli befestigt das Radiumpräparat an einer Kautschukprothese. Freer hat eine am Stirnbande zu tragende Prothese angegeben. Das Radiumröhrchen ist dabei am Ende eines biegsamen Drahtes angebracht, dessen Stiel in beliebiger Lage befestigt werden kann. Dieser Draht wird wieder durch einen Stirnriemen gehalten. Sticker zieht es vor, sich vom Zahnarzt individuelle Schienenapparate anfertigen zu lassen, die so konstruiert sein sollen, daß sie eine Breiten- und Längenverschiebung des Radiumpräparates ermöglichen. Apffelstaedt hat einen Apparat angegeben, der auch in der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster (Westf.) gebraucht wird: mehrere Zähne werden mit einer Messingschiene überkappt. An diese Kappenschiene wird ein biegsamer Draht angelötet. Dieser Draht trägt am Ende einen Radiumträger, den Radiumteller. Infolge der Biegsamkeit des Drahtes kann das Radium an jede erkrankte Stelle gebracht werden. Von Housset, Wickham, Ernst, Schröder, Hassan Kenen, Nux, Cadenat und Berven sind Universalapparate als Radiumträger angegeben worden.

Von all diesen Prothesen für die Radiumbestrahlung des Zungenkarzinoms hat der Literatur nach der aus Stents angefertigte Wet-

terersche Apparat die beste Aufnahme gefunden. Seine technische Herstellung ist leicht und schnell gemacht. Er läßt sich dem einzelnen Fall sehr leicht anpassen. Die Anfertigung der Apffelstaedtschen Kappenschiene dagegen ist schwieriger, zeitraubender und kann nur vom Zahnarzt ausgeführt werden. Ihr großer Vorteil liegt darin, daß der an dem Draht befestigte Radiumteller je nach der Anwendungsnotwendigkeit mit Leichtigkeit an die erkrankte Stelle gebracht werden kann.

In der mehrstelligen Radiumbestrahlung besitzen wir eine gegenüber der oben erwähnten Distanzierung sehr viel wichtigere Möglichkeit, die Tiefendosis in ihrem Verhältnis zur Oberflächendosis günstiger zu gestalten. Bei dieser mehrstelligen Radiumbestrahlung werden mehrere Präparate gleichzeitig oder ein einzelnes Präparat zu verschiedenen Zeiten an benachbarte Punkte der zu bestrahlenden Oberfläche gelegt. Dies Verfahren hat die Wirkung, daß die Oberflächendosis an jeder einzelnen Stelle nur verhältnismäßig gering ist. Die Tiefendosis ist dagegen beträchtlich erhöht, weil sich im Innern des Tumors die einzelnen Strahlenbündel von den einzelnen Stellen gegenseitig durchkreuzen, genau so wie die Kreuzfeuerbestrahlung beim Röntgenverfahren. Gelingt es, wie es oft bei Karzinomen am Zungenrand vorkommen kann, ein konzentrisches Kreuzfeuer zur Wirkung zu bringen, so ist das als äußerst günstig zu bezeichnen. Die mehrstellige Radiumbestrahlung ist aber auch nur bei oberflächlichen Zungenkarzinomen indiziert. Stets muß dabei die Hauptregel beachtet werden, daß kein von den Strahlenkegeln getroffenes durchkreuztes Gewebe mehr als die von ihm erträgliche Strahlenintensität erhält. Sonst tritt eine Schädigung der Tiefe ein.

Bei tiefergreifenden Karzinomen muß man sich in jedem einzelnen Falle fragen, ob es überhaupt möglich erscheint, mit einer Bestrahlung von der Oberfläche aus der Grundforderung einer genügend starken Erfassung des ganzen Gefahrenbereiches gerecht zu werden. Obwohl nach Coenen eine stimulierende Wirkung zu schwacher Dosen bis heute noch nicht nachgewiesen ist, so muß doch gesagt wreden, daß man bei einer sehr starken Ueberdosierung der oberflächlicheren und mittleren Tumorschichten und einer ungenügenden Strahlenbeschickung der Grenzschicht des Tumors dem Kranken einen schlechten Dienst erweist. Tiefinfiltrierende Zungenkarzinome sind deshalb für eine Oberflächenbestrahlung nicht geeignet. Bei solch tiefgreifenden Tumoren müßten derartige Radiummengen in Anwendung gebracht werden, daß die gesunde Nachbarschaft nicht mehr sicher vor einer schweren Strahlenschädigung sei.

Während bis vor ungefähr 15 Jahren fast ausschließlich die extratumorale Oberflächenbestrahlung ausgeübt wurde, hat in neuerer Zeit die schon lange gebräuchliche, von dem „Tunnelierungsverfahren“ aus-

gehende intratumorale Bestrahlung für die Behandlung des Zungenkarzinoms an Boden gewonnen. Nach Cade hat die Oberflächenapplikation sich nämlich nicht bewährt. In einer Untersuchung der Resultate der 127 am Krebsforschungsinstitut Buffalo mit Radium behandelten Zungenkrebse stellte er fest, daß die Erfolge intratumoraler Radiumbehandlung bedeutend günstiger als die der Oberflächenapplikation sind. Die intratumorale Bestrahlung ist deshalb augenblicklich bei der Radiumbehandlung des Zungenkarzinomes die Methode der Wahl. Ihre besonderen Vorteile liegen in der Möglichkeit, die dem einzelnen Radiumpräparat mangelnde Tiefenwirkung durch Einführung verschiedener Präparate in das Karzinomgewebe zu erzielen. Dabei hat man noch den Vorteil, die Strahlenenergie vollkommen auszunutzen, während bei der Kontaktapplikation ein großer Teil der wirksamen Strahlen unausgenutzt und in falscher Richtung ausstrahlt.

Heute wird die intratumorale Spickmethode in zwei Hauptformen angewandt: 1) als Spickmethode mit ungefilterten Emanationskapillaren und 2) als Spickmethode mit Verwendung von nadelartigen Radiumträgern. Duane in Boston und Stevenson in Dublin haben vor allen Dingen die ältere Methode der ungefilterten Emanationskapillaren ausgebildet. Radiumemanation ist ein aus dem Radium gewonnenes Edelgas. Es kommt in Glaskapillaren von 0,2 mm Dicke und einigen mm Länge zur Verwendung. Die Kapillaren werden entweder direkt in das Gewebe eingeführt oder zwecks geringerer lokaler Reaktion in Stahlnadeln eingelassen. Von der Radiumemanation zerfällt täglich 15 %, was etwa 132 mg Elementstunden ständiger Radiation bewirkt. Als günstigste Dosis ergab sich ein Gehalt von 1 Millicurie (= 1 mg Radiumelement) in jeder Kapillare und die Einführung eines solchen pro Kubikzentimeter Tumor. Da man aber zu therapeutischen Zwecken nur die Gammastrahlen wünscht, sucht man bei der zweiten Form der intratumoralen Spickung die übrigen Strahlen dadurch auszuschließen, indem man die Emanationskapillaren in Messing-, Gold- oder Platinhülsen steckt, oder Radiumsalze in dünne Metallhülsen einführt. Diese Filterung der Alpha- und Betastrahlen ist also das Wesentlichste gegenüber der von Duane geübten Methode der nackten Emanationstuben. Vorteilhaft ist bei den ungefilterten oder sogen. Nacktkapillaren das außerordentlich kleine Kaliber. Ohne erhebliche Schmerzen und ohne Verletzungen kann das Stäbchen eingeführt werden. Ihr Nachteil liegt in der auf der starken Alpha- und vor allem der starken Betastrahlung beruhenden Nekrose um die Kapillaren herum. Bei der Anwendung der Metallhülsen fällt diese Nekrose fort. Aber hier ist wieder das Kaliber größer und das Einführen in den Tumor und das Verweilen in der Zunge sind unbequemer als das der nackten Emanationskapillaren.

Für die Implantation der Emanationskapillaren werden besondere Hohlnadeln mit Mandrin verwendet. Die mit einer Nadel armierte Hohlnadel wird eingestoßen; die Tiefenlage ihrer Spitze kann nach einer Zentimeterteilung kontrolliert werden. In der gewünschten Tiefe wird die Kapillare im Gewebe durch Vorschieben des Mandrins abgesetzt. Keine Tumorstelle darf mehr als 1 cm von der Kapillare entfernt sein, und die Kapillaren untereinander dürfen dabei nicht näher als 2 cm zusammenkommen.

Das Zungenkarzinom schien auf diese Form der intratumoralen Radiumtherapie gut anzusprechen. Wegen des Mangels an Radiumemanation ist diese Methode in Deutschland aber nicht zur Anwendung gekommen. Auch in der übrigen Welt hat sich diese Bestrahlungsart nicht durchsetzen können. Die inaktiv gewordenen Glaskapillaren bleiben als Fremdkörper im Gewebe zurück. Schwellungen der Zunge traten auf. Dicke Beläge, heftige Ohrenschmerzen, tiefe Ulcera, Infektionen und Nekrotisierung des gespickten Bezirkes sprachen gegen eine weitere Durchführung dieser Methode.

Gegenüber dem bedeutend milderen Reaktionsablauf bei der Verwendung von Metallkapillaren treten die durch Verwendung der Metallhülsen auftretenden Unbequemlichkeiten völlig in den Hintergrund.

Bei der intratumoralen Bestrahlung mittels Metallnadeln, die mit Radiumsalz oder mit Emanationskapillaren gefüllt sind, wird im Gegensatz zur Spickung mit den nackten Kapillaren eine gefilterte Radiumstrahlung verwendet. Je nach der Wanddicke und dem Material, aus dem die mit Oehr versehene Hohlnadel gefertigt ist, wird die auftretende Strahlung härter oder weicher sein. In der Regel werden Hohlnadeln aus Platin-Iridium verwendet. In Münster gebraucht man Hohlnadeln aus Gold und Platin. Halberstaedter gebraucht Goldfilter von einer Wandstärke von 0,1 mm. Für reine Gammastrahlungen sind allerdings Filter von mindestens 0,5 mm Stärke, wie sie auch in Münster gebraucht werden, notwendig. Sie kommen aber nur für vorübergehende Belassung der Nadel im Tumor in Frage.

Was die Dosis der Radiumstrahlung bei der intratumoralen Radiumbehandlung betrifft, so sind die Autoren darüber noch geteilter Meinung. Jedenfalls existiert bis heute eine einheitliche Karzinomdosis für den Zungenkrebs noch nicht. Die Radiummenge richtet sich nach der Ausdehnung des Karzinomes und nach der persönlichen Erfahrung. Wichtig ist, daß das ganze Gebiet erreicht wird und das Karzinom nicht von vornherein zu klein eingeschätzt wird. Die Nekrosedosis darf aber auch nicht erreicht werden.

Die zur Füllung der Nadeln notwendigen Mengen radioaktiver Substanzen sind ganz verschieden: Um die Dauer der Bestrahlung abzukürzen, nehmen James Larkin, Clark verhältnismäßig große Akti-

vitäten: 12,5 mg für 8—10 Stunden bzw. 5—10 mg für 12—24 Stunden. Besser, wenn auch unbequemer, ist nach Regaud die Anwendung geringerer Aktivitäten für längere Zeit. Regauds Nadeln tragen 1,3—2 mg Radiumelement. Die Liegedauer beträgt 8 Tage. Auch Cade läßt die Nadeln 7—10 Tage in situ. In all den Fällen, wo die Radiumelementmenge 6 mg überschreitet, wird der Gaumen mit Bleischutz versehen, um eine Schädigung zu vermeiden. Was sicher zugunsten der kurzzeitigen Bestrahlungsmethode spricht, ist der praktische Vorteil der kürzeren Behandlungsdauer.

Die chirurgische Universitätsklinik zu Münster arbeitet nach dem Verfahren von Larkin. Es werden Stäbchen von 2 mg und 5 mg Radiumelementgehalt in den Tumor eingeführt, die 24 Stunden liegen bleiben. Vom Knochen sollen die Nadeln weit gehalten werden, um Kiefernekrosen vorzubeugen. Die Nadeln liegen ungefähr 1,5 cm voneinander entfernt. Die einzelnen sterilisierten Stäbchen werden bei örtlicher Betäubung mittels einer Faßzange eingeführt.

Drei Wege stehen im allgemeinen für diese zweite Form der Spickung zur Verfügung: 1) der direkte Weg durch den Mund. Es werden dabei die Radiumnadeln mit geeigneten Pinzetten in die Zungenbasis oder auch in ihre Umgebung eingestochen. 2) der suprahyoidale Weg: nach vorheriger Infiltrationsanästhesie werden mehrere Nadeln oberhalb des Zungenbeines durch die Weichteile bis in die muskuläre Basis der Zunge eingestochen. Mit dem Zeigefinger wird dabei nachgefühlt, ob die Nadeln richtig sitzen. 3) die Einwirkung des Radiums von der Nachbarschaft aus. Das Radium wird dabei in den Hypopharynx geleitet. Es wird allerdings in der Praxis oft nötig sein, alle drei Verfahren miteinander zu kombinieren.

Für ein Kubikzentimeter Tumorgewebe rechnet man bei der Radiumpunktur im allgemeinen 1 mg Radiumelementstunde. Wenn man von der zeitlichen Verteilung absieht, sind also trotz aller Verschiedenheiten der Methoden die praktisch erprobten und gebräuchlichen Dosen pro 1 Kubikzentimeter Gewebe ungefähr gleich groß.

Es ist vorgekommen, daß durch die Zungenbewegungen die Radiumröhrchen sich gelöst haben. Um einen Verlust zu verhüten, fixiert man sie heute durch Fäden. Die 0,6—1,3 mg Radiumelement enthaltenden Nadeln von Bayet und Sluys haben ein Oehr, durch das ein weißer und ein schwarzer Faden geführt werden. Nach Lokalanaesthesie wird der Tumor und dessen Umgebung mit ungefähr 20 Nadeln gespickt; die Nadeln werden bis zu dem Oehr in den Tumor versenkt und mit dem weißen Faden festgenäht. Die schwarzen Fäden werden aus dem Munde herausgeleitet und mit Heftpflaster auf der Wange fixiert. Sie dienen nach der Durchtrennung des weißen Fadens zum Herausziehen der Nadeln.

Wichtig ist bei der intratumoralen Radiumbehandlung die Verhütung, karzinomatöses Gewebe durch den Stich in die Tiefe zu verschleppen. Dies wird durch möglichst sorgfältige Auswahl der Stichrichtung verhütet. Die Spitzen der Röhrchen sollen auf das Zentrum des Tumors zeigen. Ferner geschieht dies durch Anlage von Barrièrenadeln, die außerhalb des erkrankten Gebietes das Fortschreiten der disseminierten Keime verhindern sollen.

Pridie beschreibt in einer 1930 erschienenen Arbeit eine neue Technik der intratumoralen Spickung beim Zungenkarzinom. Diese neue Methode vermeidet die Nachteile der bisherigen Technik der Spickung des Zungenkarzinoms, die vor allem darin bestehen, daß die Anbringung der Radiumnadeln am Zungengrund in der Gegend der Epiglottis sehr schwierig ist. Der weitere Nachteil der alten Methode liegt in der Lockerung der Nadeln durch die Zungenbewegung. Die Nadeln werden aus ihrer ursprünglichen Lage gelockert, bevor die nötige Strahlenmenge den Tumor durchstrahlt hat. Pridie hat nun eine Radiumnadel mit einem Nadelöhr an beiden Enden konstruiert. Die Anbringung dieser Radiumträger am Zungengrund geht nun so vor sich, daß nach Vorziehen der Zunge ein Faden zwischen Zungenbein und Unterkiefer von außen nach dem am Rande des Tumors aufliegenden Finger mit einer Greig-Smithschen Bauchnadel eingeführt und durchgezogen wird. Nun wird die Radiumnadel etwa in die Mitte des Fadens eingeschlungen und durch entsprechenden Zug an dem einen Ende in den Tumor an die richtige Stelle zurückgezogen. Ein auf dem äußeren Faden verschiebbares Gummistückchen markiert genau die Tiefe der Nadel. Die beiden Enden werden verknotet; ein Stückchen Gummischlauch schützt den Mundfaden gegen Verletzung durch die Zähne. So liegt die Nadel unverrückbar fest, doch kann sie durch Ziehen an dem geeigneten Fadenende auch noch an andere Tumorstellen zwecks Weiterbestrahlung gebracht werden. Der einzige Nachteil, der in dieser Methode liegt, ist die Eiterung um den Faden und eine leichte Blutung beim Weiterziehen.

Die dritte Methode zur Radiumbehandlung des Zungenkarzinoms ist nach Lazarus die extraorale Fernbestrahlung durch sogenannte von Lysholm konstruierte „Radiumkanonen". Das sind dickwandige Metallapparate, die große Mengen Radium enthalten. Nur an einzelnen Stellen können Strahlen austreten. Ihr Arbeitsprinzip beruht auf Distanzierung. Man arbeitet mit diesen Kanonen wie bei der Fernbestrahlung mit einem Röntgenapparat. Wenn wir hören, daß eine solche Radiumkanone, wie der im Pariser Radiuminstitut von Regaud verwendete Apparat für Gammatherapie 4 g Radiumelement enthält, werden wir wohl wegen der Kostspieligkeit für absehbare Zeit nicht erwarten können, auch an deutschen Kliniken solche Werte zu erreichen.

Souttar lehnt eine Radiumbehandlung mit den Radiumkanonen vollkommen ab. Er ist der Auffassung, daß die Fernradiumbestrahlungen auf die gesunden Gewebe eine destruktive Wirkung ausüben und sogar sehr gefährlich werden können.

Ueber die therapeutische Verwendung von Radiumpoints, einer Radiumplatinverbindung, welche in Form von Nadeln ungefiltert zur Anwendung kommen, berichtet Heiner. Auf diese Weise gelangt die gesamte Betastrahlung und ein beträchtlicher Teil der Alphastrahlung des Radiums zur biologischen Wirkung, während die Gammastrahlung quantitativ und biologisch weitgehend in den Hintergrund rückt. Daraus folgt, daß sich die Radiumpoints nur für intratumorale Radiumbehandlung eignen und schon kleine Radiummengen sehr wirksam sind. Der Wirkungsradius ist aber begrenzt und beträgt nur etwa 14 mm. Auf 1 Kubikzentimeter Tumorgewebe rechnet Heiner ein Normalpoint (1 cm lang mit 1 mg Radiumelement) für 24—100 Stunden Bestrahlungsdauer. Das Indikationsgebiet dieser Radiumpoints deckt sich prinzipiell mit dem der bisher üblichen Strahlentherapie, insoweit die lokalen Verhältnisse eine Spickung mit Points zulassen. Schädigende Wirkungen und Nekrosen hat Heiner nie beobachtet. Die erzielten Erfolge sind durchweg sehr gute, in mehreren Fällen sogar verblüffende. Heiner hebt die unzweideutige Ueberlegenheit der ungefilterten Radiumpoints besonders hervor.

Recht häufig wird die Radiumtherapie mit einem operativen Verfahren kombiniert. Nach einer unradikalen Operation führt man eine Nachbestrahlung durch, um vielleicht zurückgebliebene Tumorreste zu vernichten. Man spricht von einer Kombination von Chirurgie und Radium, wobei das Radium gewissermaßen das Messer verlängert. In manchen Stationen wird vor der Operation bestrahlt, um einer Aussaat des Krebsgewebes entgegenzuwirken.

In der letzten Zeit ist in der Literatur viel von „Radiumchirurgie“ die Rede. Das Wort Radiumchirurgie, das häufig mißverstanden wird, bedeutet nicht, daß zunächst der Chirurg mit dem Messer seine Arbeit tut und dann nebenbei der Radiumtherapeut zu Hilfe geholt wird, sondern es bedeutet eine einzige Einheit, ein Hand-in-Hand-arbeiten von Chirurg und Bestrahlungsfachmann, wobei bei der Radiumchirurgie der Chirurg meistens zunächst eine wichtige Vorarbeit zu leisten hat, die dem Radiumtherapeuten die Möglichkeit zu sachgemäßer Bestrahlung schafft. Die Radiumchirurgie des Zungenkarzinomes ist die Anwendung einer besonderen operativen Technik, das tiefliegende Zungenkarzinom einer wirksamen Radiumbestrahlung zugänglich zu machen. Die Radiumchirurgie ist also im wesentlichen eine zugangschaffende, wegbahnende Chirurgie. Der Chirurg legt zunächst den Tumor frei. Dann erst erfolgt die Radiumbestrahlung durch intratumorale Spickung

oder durch Oberflächenapplikation. Matti hat dieser Methode der Radiumchirurgie den besseren Ausdruck „chirurgisch orientierte Radiumbehandlung“ gegeben.

Zur Vermeidung von Geschwüren und Nekrosen der Zunge muß bei sämtlichen Bestrahlungsarten auf eine sorgfältige Vorbereitung der Mundhöhle geachtet und mit dieser sofort nach Eintritt des Kranken in die Heilanstalt begonnen werden. Reinigung der Zunge und Zähne und Extraktion kariöser Zähne sind prophylaktische Maßnahmen und dürfen auch während der Behandlung nicht vernachlässigt werden. Mischinfektion kann jeden Erfolg der Radiumbehandlung in Frage stellen. Quick ist der Ueberzeugung, daß Schmerzen und Gewebszerstörungen ihren Hauptgrund im Entstehen einer Mischinfektion in dem vernachlässigten Munde haben. Die gewebszerstörenden Folgen der Radiumbestrahlung treten demgegenüber weit zurück.

Bekannt ist, daß das Zungenkarzinom eine der bösartigsten Krebsformen darstellt. Es dokumentiert seine klinische Malignität durch schnelles Wachstum und frühzeitige Erkrankung der Lymphdrüsen. Die Lymphdrüsengruppen, welche von der Zunge unmittelbar Lymphgefäße erhalten, sind die submentalen, submaxillaren und tiefen cervicalen Lymphdrüsen. Von ihrer Erkrankung ist die Prognose abhängig. Es ist garnicht selten, daß große Lymphdrüsengeschwülste am Halse einem kleinen, kaum beachteten Knoten an der Zunge entsprechen. Man muß aber wohl bedenken, daß nicht jede Schwellung der Lymphdrüsen mit Metastasenbildung gleichbedeutend ist. Denn von dem Augenblick an, wo das Zungenkarzinom geschwürig zerfallen ist, ist ein Infektionsweg eröffnet, und es kann jederzeit zu einer Lymphangitis oder Lymphadenitis kommen. In der großen Mehrzahl der Fälle sind aber gerade beim Zungenkarzinom die regionären Lymphdrüsen spezifisch erkrankt. Regaud hat sämtliche Lymphdrüsenschwellungen bei Patienten mit Zungenkarzinom, die am Pariser Radiuminstitut behandelt wurden, untersucht und dabei gefunden, daß 86 % aller fühlbaren Drüsenschwellungen histologisch Karzinome sind.

An der chirurgischen Universitätsklinik in Münster sind im ganzen 16 Fälle von Zungenkarzinom mit Radium bestrahlt worden.

**Tabelle I.**

| | Alter in Dekaden | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20—29 | 30—39 | 40—49 | 50—59 | 60—69 | 70—79 | 80—89 | Total |
| Gruppe I | — | 2 | — | 1 | — | — | 1 | 4 |
| Gruppe II | — | — | 1 | 7 | 1 | 3 | — | 12 |
| | — | 2 | 1 | 8 | 1 | 3 | 1 | 16 |

In der Gruppe I habe ich alle Fälle untergebracht, bei der zur Zeit ihrer Aufnahme die Erkrankung auf die Zunge beschränkt war und keine wahrnehmbaren Metastasen bestanden. In der Gruppe II wurden alle die Fälle untergebracht, bei welchen neben dem Primäraffekt an der Zunge Schwellungen der regionären Lymphdrüsen bestanden.

Die Behandlung der Metastasen ist das schwierigste Problem der Behandlung des Zungenkarzinomes. Die Drüsen reagieren auf die Bestrahlung schlecht, auch dann, wenn der Primärtumor sehr radiumsensibel ist. Die Unmasse der in der Literatur darüber erschienenen Ansichten spricht dafür, daß wir bis heute noch nicht eine zufriedenstellende Methode der Metastasenbehandlung besitzen. Die eine Gruppe der Autoren beschränkt den Eingriff der radikalen Drüsenausräumung auf diejenigen Fälle, in denen es sich um palpaple, gut bewegliche Drüsenmetastasen handelt. Bei Fällen mit nicht palpablen Drüsen werden die Halsdrüsenregionen mit Röntgenstrahlen sehr hoher Filterung und großem Hautabstand nachbestrahlt und die Drüsen weiter in Beobachtung gehalten. Die französische Schule mit Regaud, Lacassagne und Coutard an der Spitze empfiehlt die systematische Drüsenausräumung bei Zungen- und Mundbodenkarzinomen. Im allgemeinen wird von der französischen Schule der Grundsatz vertreten, operable Drüsen chirurgisch anzugehen. Ergibt die histologische Untersuchung Karzinom, so ist eine Radiumbehandlung anzuschließen. Stanford Cade behandelt die Lymphdrüsen prinzipiell in jedem Fall. In Fällen mit nicht palpablen Drüsen erfolgt entweder eine Spickung der Lymphwege mit Radiumnadeln ohne operative Freilegung durch Einführung durch die äußere Haut (sogen. geschlossenes Vorgehen) oder eine Oberflächenabstandsbestrahlung mit einer aus Columbiamasse angefertigten kragenförmigen Prothese. Bei palpablen, leichtbeweglichen, operablen Drüsen erfolgt entweder eine operative Totalausräumung, die dann aber auch radikal vorgenommen werden muß oder operative Freilegung und sorgfältige Spickung mit Radiumnadeln. Die radikale Ausräumung wird nur vorgenommen, wenn der Primärtumor vollständig verschwunden ist, die Drüsen absolut operabel und der Allgemeinzustand des Patienten in jeder Hinsicht gut ist. In operablen Lymphdrüsenfällen erfolgt ebenfalls Spickung. Das Mailänder Krebsinstitut führt eine dreizeitige Behandlung durch: 1. Spickbehandlung des Primärtumors, 2. chirurgische Ausräumung des regionären Drüsen und 3. Nachbehandlung der regionären Drüsengebiete durch Radium von außen her; sie setzt etwa 10 Tage nach der operativen Drüsenausräumung ein.

Um dieses Wirrwarr von Ansichten zu klären, hat die Krebskommission der kalifornischen medizinischen Gesellschaft 1933 eine Anfrage an Chirurgen, Radiologen, Dermatologen und Krebsinstitute in

Europa und Amerika gestellt, wie sie sich zur Behandlung der Halsdrüsen beim Krebs der Lippe und Zunge stellten. Es fand sich eine ganz erhebliche Meinungsverschiedenheit. Hinsichtlich der Behandlung der primären Läsion war es möglich, ein Uebereinkommen zu schließen. Uebereinstimmung war auch zu erzielen bezüglich der Behandlung von palpablen Lymphknotenmetastasen; die übereinstimmende Meinung ging dahin, daß chirurgische Entfernung der Drüsen zusammen mit Bestrahlung die Methode der Wahl sei, sofern die Drüsen operable seien. Bei Fällen von Zungenkrebs, wo Drüsen nicht palpabel waren, bei denen aber frühzeitige metastatische Beteiligung der Drüsen vermutet wird, machen zwei Drittel der Beantworter keine Ausräumung der Cervicaldrüsen. Von denen, welche nicht routinemäßig die Ausräumung machen, machen fast alle die Bestrahlung des Drüsenbezirkes. Die Hälfte derjenigen, welche regelmäßig die Drüsenausräumung machen, gibt eine prophylaktische Bestrahlung des Halses. Sind die Drüsen palpabel und noch operabel, wird von den meisten eine Ausräumung der Drüsen gemacht. Alle geben in irgendeiner Form Bestrahlungen, wenn die chirurgische Behandlung der Drüsen durchgeführt ist. Die eine Hälfte gibt prä- und postoperative Bestrahlung, die andere nur postoperative Bestrahlung. Ein Unterschied zwischen harten und weichen Drüsen wird nicht gemacht.

Bei Drüsenmetastasen ist die Radiumbehandlung von außen her die Methode der Wahl, weil sie die besten Resultate gibt und selbst den günstigsten chirurgischen Ergebnissen noch dadurch überlegen ist, daß die primäre Operationsmortalität in Fortfall kommt.

In der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster hält man sich bei der Behandlung der Lymphknotenmetastasen beim Zungenkarzinom an kein festes Schema. Der Erfolg der Behandlung und damit das Heil der Kranken liegt in der Individualisierung der Therapie. Jede Erkrankung erfordert die Anwendung der gerade für sie Erfolg versprechenden Methode. Bei denjenigen Fällen von Zungenkarzinom, wo Drüsen nicht palpabel waren (1, 7, 11, 16), machte Münster keine Ausräumung der Drüsen. Bei 2 Fällen ohne Drüsen ist nur der Primärtumor mit Radium bestrahlt worden. In Fällen mit Verdacht auf frühe Metastasenbildung wurden die Drüsenbezirke aber mit Röntgen bestrahlt (Fall 1, 11). Bei den restlichen 12 Fällen, wo die Drüsen palpabel waren, wurde eine Ausräumung der Drüsen nicht gemacht. Mit Ausnahme zweier Fälle (13 und 15) wurden die Drüsen lediglich mehrere Male mit Röntgenstrahlen, in der Mehrzahl mit 80 % HED, beschickt. Die Röntgenbestrahlung wurde nie gleichzeitig mit der Radiumbestrahlung vorgenommen, stets vorher oder nachher. Denn die starke Sekundärstrahlung, welche die Strahlen des äußeren Herdes

in der Umgebung der Radiumnadeln hervorrufen, löst häufig eine Radiumnekrose aus.

Die Heilungsaussichten des Zungenkarzinomes vermindern sich nach dem Sitz des Krebses in folgender Reihenfolge: Krebse des Zungenrückens bis zum Sulcus terminalis, Krebse des Zungengrundes, Krebse der Zungenunterseite oder der Ränder.

**Tabelle II.**

| Sitz der Erkrankung zur Zeit der Aufnahme | Gruppe I | Gruppe II |
|---|---|---|
| Krebs des Zungenrückens | — | 2 |
| Krebs des Zungengrundes | — | 1 |
| Krebs der Zungenunterseite oder der Ränder | 4 | 9 |
| | 4 | 12 |

In obiger Tabelle sind die in der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster mit Radium behandelten Zungenkrebsfälle nach ihrer Lokalisation und nach ihrer Ausdehnung eingeordnet. Gruppe I umfaßt die Fälle ohne Metastasen und Gruppe II diejenigen mit Drüsenschwellung. Nach dieser Tabelle haben 13 Karzinome, das sind 77 % der in Münster mit Radium behandelten Zungenkarzinome einen Sitz, der als besonders maligne zu bezeichnen ist. Von diesen 13 Fällen gehören wiederum 9 zur Gruppe II. Ihre Behandlung macht die allergrößten Schwierigkeiten. Die Prognose dieser Fälle wird durch die Beteiligung der Halsdrüsen erheblich verschlechtert. Regaud, einer der verdienstvollsten Strahlentherapeuten, hat 1932 eine Statistik der an der Curie-Stiftung zu Paris behandelten Fällen von Mundschleimhautkarzinomen der Oeffentlichkeit übergeben. Sie umfaßt alle vorgeschrittenen und inoperablen Fälle. Aus dieser Statistik geht die Schwierigkeit der Heilung von Drüsenmetastasen dadurch hervor, daß von 436 Fällen 66 vom Primärtumor geheilt wurden, aber an Drüsenmetastasen zugrunde gingen.

Während es bis heute noch nicht gelungen ist, durch Röntgenbehandlung allein ein Zungenkarzinom zu heilen, sind nach Regaud und Lacassagne die Erfolge der Radiumbestrahlung sehr bemerkenswert. Gewiß fehlen die Stimmen solcher Autoren nicht, die mit den Erfolgen der Radiumbestrahlung durchaus unzufrieden sind. Bayet und Butlin halten das Zungenkarzinom für strahlenrefraktär und haben nur schlechte Resultate erzielt. Viel schwerer wiegen jedoch die Mitteilungen über positive Erfolge. Verschwindet ein Tumor endgültig und bleibt er drei Jahre rezidivfrei, so wird das ein genügendes Kri-

terium sein, die Heilung als definitiv betrachten zu dürfen. Unter Besserung wird verstanden, wenn eine vorübergehende Verkleinerung, Vernarbung eintritt, oder auch schon, wenn das Stationärbleiben des Tumors eine Verlängerung des Lebens bedingt. Da aber Rezidive beim Zungenkarzinom meistens schon vor Ablauf eines Jahres eintreten, ist man geneigt, schon frühzeitig von Dauerheilungen zu sprechen. Durch Oberflächenapplikation gelang es Desgrais in 2 Fällen, Dominici in 1 Fall, Abbé in 2 Fällen, da Costa in 2 Fällen, Ranzi in 2 Fällen, Sticker in 3 Fällen, den Zungenkrebs zu heilen. Von 43 Fällen konnte Burrow 38 Fälle durch Bestrahlung von der Oberfläche aus einer sehr erheblichen Besserung zuführen und 5 Fälle klinisch heilen. Es gehört also nicht zu den Seltenheiten, daß Zungenkarzinome durch Oberflächenbestrahlung geheilt werden. Es muß jedoch dabei berücksichtigt werden, daß sich diese Heilungen auf Fälle beziehen, für die eine operative Behandlung nicht ungünstig gewesen wäre. An der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster (Westf.) sind Zungenkrebse durch Oberflächenbestrahlung allein nicht behandelt worden. Zwei Fälle, für die eine Kontaktbestrahlung vielleicht indiziert gewesen wäre, sind operiert worden. Einer dieser Patienten kam kurz nach der Operation ad exitum, der andere wurde als geheilt entlassen.

Günstiger sind die Resultate der intratumoralen Radiumbehandlung. Bei allen Fällen von Zungenkarzinom (operable, inoperable, Rezidive) ergeben die besten Statistiken durch Radiumbehandlung 32 % 5 Jahrheilungen. Staunenswert sind die Ergebnisse bei operablen Fällen von Zungenkrebs; durch die Radiumbehandlung werden 60 bis 70 % 3—5 Jahrheilungen erzielt. Pfahler heilte von 27 Primärtumoren ohne nachweisbare Lymphdrüsen 23 Fälle, das sind 85,2 %. Von den Primärtumoren mit Drüsen wurden 40 % klinisch geheilt. In der Gesamtzahl hat der Autor 23,6 % der in seine Behandlung getretenen Zungenkarzinome geheilt. Janeway hat unter 50 Fällen 2 geheilt, 24 gebessert, 24 nicht gebessert. Das Stockholmer „Radiumhemmet“ hat beim Zungenkrebs ohne Drüsenmetastasen eine Heilungsziffer von 60 %. Bei solchen Fällen, wo eine fünfjährige Dauerheilung zustande kam, war der Primärtumor klein und ohne Drüsen gewesen; dagegen konnte die Radiumtherapie allein bei regionär metastasierenden und weit fortgeschrittenen Zungenkarzinomen keine Heilung zuwege bringen. Quick hat 86,5 % von Zungenkarzinom ohne Drüsenmetastasen geheilt. Bei der Berücksichtigung aller Fälle, auch der inoperablen, hatte er in 20 % das Resultat einer Heilung. In einer 1925 herausgegebenen Arbeit berichtet Regaud über 174, davon 50 % operable, Zungenkarzinomfälle, die mit Radium behandelt wurden. Von diesen Fällen waren nach 4 Jahren noch 42, das sind 24,1 %, am Leben und

ohne Symptome von Krebs. Diese verteilen sich hinsichtlich 1. Lokalisation: vorderer Zungenrücken 30,1 %, hinterer Zungenrücken 20 %, Zungenboden 17,4 %; 2. Operabilität: Operabel 50 %, Grenzfälle 34,3 %, inoperable 10,3 %. Bei den restlichen 22,4 % war der lokale Zungenaffekt verheilt, sie starben aber an den Metastasen. Cade gibt Bericht über ein Material von über 169 Zungenkarzinomfällen. Bei diesen 169 Fällen konnte 126mal, also in 74 %, ein vollständiges Schwinden des Primärtumors als unmittelbarer Behandlungseffekt erzielt werden; in 25 % der Fälle kam es wieder zu einem Rezidiv. Der Autor verhehlt aber auch nicht, daß er in einzelnen Jahren bei schlechtem Material mit inoperablen Drüsenmetastasen schlechte Ergebnisse erzielt hat. Schreiner und Brown haben in Fällen ohne Metastasenbildung 34 % der Zungenkarzinome geheilt. In der Gruppe der Metastasenbildung haben sie nur palliative Besserungen erzielt. In 11 von 77 Fällen, die die Autoren anführen, haben sie den primären Krebsaffekt geheilt. Bei 6 Fällen davon traten innerhalb eines Zeitraumes, der zwischen 2 Monaten bis zu einem Jahre schwankte, Rezidive an der Zunge auf. Die restlichen 5 Fälle blieben geheilt. Capizzano hat bei 143 Zungenkarzinomen, die in der Mehrzahl der Fälle im letzten Zungendrittel lokalisiert waren, 17,9 % Dreijahrheilungen feststellen können.

Wenn man bedenkt, daß von den in Münster mit Radium behandelten 16 Zungenkrebsfällen 12 Fälle, das sind 75 %, Metastasen aufwiesen und davon 9 an einem für die Prognose sehr ungünstigen Platz auftraten, wird man, der Literatur nach zu urteilen, ein günstiges Ergebnis der Radiumbehandlung nicht erwarten können. Von den 4 Patienten, bei denen Drüsen nicht zu fühlen waren, sind 2 gestorben (Fall 1 und 7). In einem dieser Fälle blieb der Zungentumor vollkommen strahlenrefraktär. Bei dem Karzinom des Falles 7 ist nach der zweiten Radiumspickung eine Besserung eingetreten. Der Tumor hat jedoch nach später vorgenommenen Spickungen keinerlei Reaktion gezeigt. Bei dem 3. heute noch lebenden Patienten (16) ist der Primärtumor nach ¾ Jahren verheilt. Auch sein Allgemeinbefinden ist gut. Wenn auch vorläufig noch nicht von Heilung gesprochen werden darf, so ist doch ohne Zweifel eine Besserung festzustellen. Der 4. Fall (11) dieser zur Behandlung gekommenen Zungenkarzinome ohne Drüsenmetastasen ist der einzige, der seit Bestehen der chirurgischen Universitätsklinik Münster behandelt wurde und als geheilt angesprochen werden darf. In diesem Fall ist nach einer einmaligen Radiumbestrahlung des Tumors das Karzinom in 1½ Monaten völlig verschwunden. Eine prophylaktische Nachbestrahlung hat dann zunächst eine klinische Verschlechterung herbeigeführt. Ohne irgendwelche Maßnahmen haben sich diese Beschwerden aber bald gelegt. Der Patient ist heute, 3 Jahre nach Be-

ginn der Behandlung, ohne Beschwerden. Seine Zunge ist wieder völlig normal. Von einer Narbenbildung ist nichts mehr zu sehen. Da der Allgemeinzustand des Patienten sehr gut ist, kann der Fall als geheilt betrachtet werden.

Von den an Zungenkrebs mit Drüsenmetastasen Erkrankten sind mit Ausnahme eines Patienten alle gestorben. Nur in 5 Fällen, das sind 41,7 %, ist eine vorläufige Besserung eingetreten (2, 4, 5 und 6). 6 Fälle, das sind 50 %, haben überhaupt keine Reaktion gezeigt. Der noch lebende Patient (13) hat 2 Jahre nach Beginn der Behandlung noch große Beschwerden von seiten der Zunge. Sein Allgemeinzustand ist derartig schlecht, daß der Patient wahrscheinlich nicht mehr allzu lang auf den Tod zu warten braucht. Da unbehandelt gebliebene Fälle von Zungenkarzinom meist in einem Zeitraum von 13—14 Monaten zum Exitus kommen und dieser Patient nach 2 Jahren noch lebt, kann immerhin von einer Besserung im Sinne einer Lebensverlängerung gesprochen werden.

Wenn auch die Radiumtherapie zweifellos Erfolge aufweist, so darf doch nicht vergessen werden, daß sie mit verschiedenen Komplikationen und Gefahren verbunden ist. In zwei Hauptgruppen können die bei der Radiumbehandlung des Zungenkrebses auftretenden Komplikationen eingeteilt werden. Diejenigen, die als unmittelbares Resultat der Radiumbehandlung auftreten, rechnet man zur Gruppe I: 1. Oedem der Zunge, 2. Speichelfluß, 3. Verbrennungen der Zunge und Schleimhaut der Mundhöhle, 4. Blutungen, 5. Entzündungen und Geschwüre, 6. Nekrose der Zunge und des Unterkiefers und 7. das Zurücklassen von Fremdkörpern. Diejenigen Komplikationen, die als das Ergebnis der Summierung der oben aufgezählten angesehen werden müssen, rechnet man zur zweiten Gruppe. Schluck- und Atembeschwerden, Zungen- und Kopfschmerzen, Kieferklemme und mangelnde Zungenbeweglichkeit sind die Hauptsymptome dieser Gruppe. Solche Komplikationen sind auch bei den in Münster behandelten Fällen aufgetreten. Speichelfluß (11), Gewebsnekrose (5, 11, 13, 15), Schluckbeschwerden (12), Oedembildung (15), Kieferklemme (11) waren bei den in Münster behandelten Fällen deutlich festzustellen. Der Grad und die Stärke der Komplikation hing unmittelbar von der eingeführten Radiummenge ab. Oft werden auch Arrosionsblutungen ausgelöst. In der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster starben ein 48jähriger (6) und ein 53jähriger (12) Mann, die wegen Zungenkarzinoms mit Radium bestrahlt waren, an einer plötzlichen strahlartigen Blutentleerung aus dem Munde. Im ersten Falle hatte sogar der Primärtumor auf die Radiumbestrahlung reagiert. Knochennekrosen (11) und Kieferklemme (11) sind besonders unangenehme Komplikationen. Nach Epstein ist die Mehrzahl der schweren Komplikationen an Fehler der Technik, an Ueberdosierung,

an zu gewagte Indikationsstellungen und an ungenügend vorbereitete Reinigung der Mundhöhle gebunden. Epstein zieht in seiner Arbeit über „Komplikationen bei Radiumpunkturbehandlung des Zungenkrebses“ den Schlußsatz, daß bei Kranken mit stark ausgesprochener Cachexie wegen eventueller Komplikationen die Radiumtherapie in keiner Form zur Anwendung gelangen darf.

## Krankengeschichten.

**Fall 1.**

Bernhard L., 80 Jahre. Rechte Zungenhälfte ist verdickt. Die Oberfläche ist ulceriert, besonders stark am Rand. Umgebung ist derb infiltriert. An der gegenüberliegenden Wangenschleimhaut hat sich ein Abklatschgeschwür gebildet. Regionäre Lymphdrüsen sind nicht vergrößert. Am 21. 2. 26 wurde für 24 Stunden eine Radiumkapsel eingelegt und am 23. 2. 26 wurde eine Röntgenbestrahlung der rechten äußeren Gesichtshälfte vorgenommen. Eine Reaktion des Tumors ist nicht eingetreten. Patient ist am 6. 7. 26, knapp 5 Monate nach Beginn der Behandlung gestorben.

**Fall 2.**

Hermann H., 57 Jahre. Rechte Zungenhälfte ist verdickt, ulceriert und schmierig belegt. Am rechten Unterkieferwinkel sind harte kirschgroße Drüsen zu fühlen. Am 22. 12. 26 erfolgt intratumorale Spickung in Lokalanästhesie mit 14 mg Radiumelement für 48 Stunden. Am 24. 12. 26 intratumorale Spickung der rechten hinteren Zungenhälfte für 48 Stunden. Nach 6 Tagen wird Pat. als gebessert entlassen. Bei der Wiederaufnahme des Patienten am 3. 2. 27 ist eine wesentliche Besserung festzustellen. Patient wird noch einmal mit Radium bestrahlt und am 7. 2. 27 als geheilt entlassen. Der Patient ist dann nach einem halben Jahr, am 19. 6. 27, an hochgradiger Gelbsucht (Lebermetastase?) gestorben.

**Fall 3.**

Johann B., 71 Jahre. Starke Schwellung der linken Zungenhälfte. Auf der Mitte des linken Zungenrandes befindet sich ein kleiner Knoten, etwa pflaumengroß. Das Gewebe ist hart und schmerzhaft. Am linken Unterkieferwinkel sind harte, vergrößerte Drüsen zu fühlen. Am 28. 5. 27 intratumorale Spickung mit 10 Radiumstiften für 48 Stunden. Vom 18. bis 26. 6. wurde die Radiumbestrahlung wiederholt. Heftige Halsschmerzen wurden durch eine Röntgenbestrahlung gebessert. Pat. wird in dekrepidem Zustand entlassen. Exitus letalis am 21. 12. 27.

**Fall 4.**

Albert S., 50 Jahre. Lues III. Am rechten Zungenrand, in der Gegend der Zungenspitze, taubeneigroßer, harter, höckeriger Tumor. Regionäre Lymphdrüsen sind vergrößert. Am 25. 12. 27 intratumorale Spickung mit 10 Stäbchen zu je 2 mg Radiumelement für 48 Stunden. Am 27. 12. Entlassung. Nach einem Arztbericht ist nach 10 Tagen eine klinische Besserung eingetreten. Das Karzinom schreitet jedoch weiter und greift auf die linke Seite über. Am 26. 1. 28 nochmalige intratumorale Spickung mit 10 × 2 mg

Radiumelement für 48 Stunden. Am 29. 2. ist der Tumor völlig vernarbt, Drüsen sind aber beiderseits vergrößert. Allgemeinbefinden hat sich wesentlich gebessert. Es erfolgt nochmals Radiumbestrahlung mit 10 × 2 mg Radiumelement für 48 Stunden. Pat. ist am 6. 1. 29 gestorben.

**Fall 5.**

Carl K., 76 Jahre. Auf der Mitte der linken Zungenhälfte befindet sich ein Zehnpfennigstück großes, kraterförmiges Geschwür von kirschgroßer Ausdehnung. Die regionären Lymphdrüsen sind geschwollen. Am 7. 4. 28 intratumorale Spickung mit 10 Radiumstäbchen für 24 Stunden. Am 1. 5. 28 ist eine Nekrose an der Stelle der Radiumeinwirkung festzustellen. Am 22. 6. 28 erfolgt nochmalige Radiumbestrahlung mit 8mal 2 mg Radiumelement für 24 Stunden ( = 960 mg Elementstunden). Pat. wird entlassen. Am 27. 7. 28 zeigt das Ulcus nekrotische Massen. Es erfolgt nochmalige Radiumbestrahlung. Am 9. 10. 28 sind die Erscheinungen der Zunge verschwunden. Während das Zungengeschwür vernarbt ist, zeigt eine Tonsille ein großes Ulcus. Pat. ist Mitte 1929 gestorben.

**Fall 6.**

Bernhard St., 48 Jahre. An der linken Zungenseite in der Gegend der Mahlzähne liegt eine derbe, harte, flache Verdickung mit flachem, bohnengroßem Geschwür vor. Die Infiltration geht auf den Mundboden über. Die Glandula submaxillaris ist vergrößert. Am 5. 7. 28 intratumorale Radiumspickung mit 7 × 5 mg Radiumelement für 24 Stunden. Am 12. 7. wird die dorsale Zungenhälfte mit 6 × 5 mg Radiumelement für 24 Stunden gespickt. Am 27. 7. 28 war der Tumor kleiner geworden und das Ulcus geschrumpft. Eine wesentliche Verschlechterung des Befundes war am 13. 11. festzustellen. Während das Ucus vorn vernarbt war, hat er sich nach hinten auf die Tonsille ausgebreitet, die einen haselnußgroßen Defekt aufwies. Die Drüsen der linken Unterkieferhälfte waren wesentlich vergrößert und außerordentlich schmerzhaft. Sie wurden mit Röntgen bestrahlt. Pat. ist am 25. 11. 28 infolge einer Arrosionsblutung aus dem Ulcus der linken Tonsille gestorben.

**Fall 7.**

Alfred B., 53 Jahre. Am rechten Zungengrund liegt ein derber, begrenzter Tumor vor, der oberflächlich ulceriert ist. Die Umgebung des Tumors wird am 5. 1. 28 mit Radium bespickt. Nach einer nochmaligen Radiumspickung mit 8 Stiften am 28. 2. 28 tritt eine Besserung ein. 24stündige Spickungen mit Radium am 23. 3. und 15. 11. zeigen keinerlei Reaktion. Pat. ist Ende 1929 gestorben.

**Fall 8.**

Wilhelm R., 78 Jahre. Die linke Zungenseite bis zum Zungengrund hin ist von einem tiefen, faltigen und buchtigen Geschwür mit nekrotischen Massen eingenommen. Lymphdrüsen sind nicht zu fühlen. Die rechte und linke Halsgegend wird mit Röntgen bestrahlt. Am 19. 7. 30 erfolgt eine intratumorale Radiumspickung mit 11 Nadeln zu 28 mg Radiumelement für 24 Stunden und am 21. 7. eine Spickung mit 10 Nadeln zu 32 mg Radiumelement für 24 Stunden. Bis zum 2. 8. 30 ist das Ulcus größer geworden,

und Drüsen sind zu fühlen. Am 3. 8. wird der Tumor mit 13 Nadeln zu 38 mg Radiumelement für 24 Stunden und die Drüsen mit Röntgen bestrahlt. Daraufhin reinigt und verkleinert sich das Geschwür. Ein erneutes Spicken am 21. 8. mit 6 Nadeln zu 24 mg Radiumelement für 24 Stunden bleibt ohne Reaktion. Pat. ist daraufhin entlassen. Ohne eine geringere Besserung gespürt zu haben, ist er am 3. 2. 31 gestorben.

**Fall 9.**

Heinrich E, 58 Jahre. Mitten auf der Zunge befindet sich eine geschwürige, rissige, weißbelegte Ulceration. Zunge ist verhärtet, aber gut beweglich. Am 28. 10. 30 erfolgt eine intratumorale Radiumspickung mit 6 Stäbchen zu 24 mg für 24 Stunden. Die rechte und linke Halszungengegend wird mit Röntgen bestrahlt. Die Radiumspickung wird am 5. 1. 31 mit gleichstarker Dosis wiederholt. Das Karzinom ist daraufhin ohne sonstige Beschwerden geschrumpft. Am 31. 3. 31 ist der Zungendefekt wesentlich tiefer. Es erfolgt am 1. 4. 31 eine neue Radiumspickung mit 11 Nadeln zu 34 mg Radiumelement für 24 Stunden. Am 18. 5. 31 ist die Zunge kaum noch beweglich. Sie zeigt tiefe nekrotisierende Geschwüre. Jetzt sind auch Drüsen zu fühlen, die mit Röntgenstrahlen behandelt werden. Bei der Wiederaufnahme am 24. 8. 31 befindet sich der Patient in einem schlechten Allgemeinzustand. Er kann nur flüssige Nahrung aufnehmen, da die Zunge stark verdickt ist. Nach zweimaliger Röntgenbestrahlung am 31. 8. und 1. 9. war eine leichte subjektive Besserung festzustellen. Pat. ist nach 3 Wochen, am 24. 9. 31, gestorben.

**Fall 10.**

Heinrich D., 57 Jahre. An der linken Zungenseite befindet sich eine haselnußgroße, geschwürige Verhärtung, die bis an den Zungengrund grenzt. Drüsen sind beiderseits palpabel, aber nicht wesentlich vergrößert. Der Tumor ist am 7. 7. 31 mit 36 mg Radiumelement für 24 Stunden und die Drüsen 2mal mit Röntgen bestrahlt. Pat. ist entlassen und zur Nachbestrahlung wieder bestellt. 10 Tage nach der Entlassung, am 19. 7. 31, ist er gestorben.

**Fall 11.**

Fritz Gr., 35 Jahre. Zunge belegt. An rechten Zungenrand befindet sich eine längliche, erhabene rötliche Geschwulst, die auf die Unterseite der Zunge übergreift. Drüsenschwellungen sind nicht vorhanden. Am 16. 3. 32 wird der rechte Zungenrand mit 50 mg Radiumelement für 24 Stunden gespickt. Rechter und linker Oberkiefer und rechte Halsseite werden mit 100 % HED. Röntgenstrahlen beschickt. Am 30. 5. 32 ist von dem Tumor nichts mehr zu sehen. Der ehemalige Herd besteht aus einer derben Narbenplatte. Das Allgemeinbefinden ist gut. Es erfolgt eine prophylaktische Radiumbestrahlung mit 9 Stiften zu je 5 mg Radiumelement für 24 Stunden. Daraufhin ist eine klinische Verschlechterung eingetreten. Vor allen Dingen sind Schmerzen und starker Speichelfluß aufgetreten. Im November 1932 werden die rechte Halsseite und Oberkiefer mit Röntgen bestrahlt. Die Zunge ist am 6. 4. 33 ohne Befund. Die rechte Halsseite wird am selben Tage mit Röntgen bestrahlt. Eine durch Radium hervorgerufene oberflächliche Nekrose

des rechten Unterkieferalveolarfortsatzes und leichte Kieferklemme sind am 4. 6. 34 festzustellen. Zeichen für ein Rezidiv sind nicht vorhanden. Am 5. 10. 34 ist die Zunge ohne Befund. Im Januar 1935 ist der Patient ohne Beschwerden. Die Zunge ist wieder völlig normal. Von einer Narbenbildung ist nichts mehr zu sehen. Der Allgemeinzustand des Patienten ist sehr gut.

**Fall 12.**

Anton R., 53 Jahre. Am Zungengrund links befindet sich eine nicht abgrenzbare Verhärtung. An der linken Halsseite besteht ein kleinapfelgroßer Tumor, der auf der Unterlage verschieblich und auf Druck schmerzhaft ist. Am 9. 12. 32 erfolgt eine Radikaloperation des Halstumors. Die linke Halsseite wird postoperativ 3mal mit Röntgen bestrahlt. Der Zungengrundtumor wird am 25. 1. von der Mundhöhle aus mit 13 Stäbchen zu je 5 mg Radiumelement für 24 Stunden gespickt. Eine erneute 24stündige Radiumspickung mit 90 mg Radiumelement erfolgt am 18. 3. 33. Bei der Entfernung der Radiumstifte zeigt sich in der Mundhöhle am hinteren Zungengrund ein walnußgroßes Ulcus. Beim Schlucken treten starke Beschwerden auf. Eine plötzliche strahlartige Blutentleerung aus dem Munde führt am 25. 3. 33 zum Exitus.

**Fall 13.**

Wilhelm B., 50 Jahre. Die Zungenmitte ist von einem fünfmarkstückgroßen Tumor eingenommen. Der rechte Zungenrand ist frei. An den Unterkieferwinkeln sind Lymphknoten tastbar. Am 21. 12. 32 erfolgt eine intratumorale Radiumspickung mit 18 Stiften zu je 5 mg Radiumelement für 24 Stunden. Am 2. 1. 33 zeigt die Zunge große ulcerierte Flächen mit starken Schmerzen. Am Gaumen haben sich unter Einwirkung des Radiums weiße Flecken gebildet. Ende 1934 klagt der Patient über starken Speichelfluß und Empfindlichkeit der Zunge. Er kann nur flüssige Nahrung aufnehmen. Januar 1935 befindet sich der Patient in einem sehr schlechten Allgemeinzustand.

**Fall 14.**

Heinrich N., 52 Jahre. Die rechte Zungenhälfte ist bis zum Zungengrund hin ulceriert. Submaxillare und submentrale Drüsen sind zu fühlen. Am 15. 1. 33 erfolgt intratumorale Spickung mit 58 mg Radiumelement für 24 Stunden und anschließend Röntgenbestrahlung des rechten und linken Unterkiefers. Patient ist im Dezember 1933 gestorben.

**Fall 15.**

Maria A., 68 Jahre. Am linken Zungenrand im Bereich der Zungenspitze befindet sich ein fingerkuppengroßer, geschwüriger Schleimhautdefekt. Die submaxillären Lymphdrüsen sind zu fühlen. Nachdem die Zunge am 25. 5. 33 intratumoral mit Radium gespickt ist, zeigt sie am 31. 5. eine starke Schwellung und weißliche Schorfbildungen. Patientin ist nach dreiviertel Jahren verstorben.

**Fall 16.**

Ferdinand K., 35 Jahre Am linken Zungenrand befindet sich eine pflaumengroße wunde Stelle mit wallartigen Rändern. Drüsenschwellung

liegt nicht vor. Die Zunge wird am 22. 5. 34 mit 55 mg Radiumelement 14½ Stunden gespickt. Am 19. 7. 34 befindet sich der Patient in einem sehr guten Allgemeinzustand. Am 28. 12. 34 sieht die Narbe etwas eingezogen aus. Sie ist aber gut verheilt. Schmerzen hat der Patient an der Zunge nicht. Sein Allgemeinbefinden ist gut.

Die Zusammenfassung der in Münster (Westf.) mit Radium behandelten Zungenkarzinome ergibt nach ihrer Gruppierung in Karzinome ohne und mit Drüsenbeteiligung, wie aus der unten angeführten Tabelle ersichtlich, hinsichtlich der Dauer der Fälle vom Beginn der Strahlenbehandlung an folgende Ergebnisse (siehe Tabelle S. 26:)

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß von den 16 mit Radium behandelten Zungenkarzinomen ein Vierteljahr nach Beginn der Radiumbestrahlung noch 93,8 %, nach einem halben Jahr noch 68,6 %, nach drei Vierteljahren noch 62,5 %, nach einem Jahre noch 37,5 %, nach eineinhalb Jahren noch 25 %, nach zwei Jahren noch 12,5 %, nach zweieinhalb Jahren noch 6¼ % und nach drei Jahren noch 6¼ % lebten. Von den in Spalte 3 der ersten Reihe aufgeführten 3 Patienten lebt heute noch einer (16). Auch der in Spalte 6 der zweiten Reihe aufgeführte Fall lebt noch (13). In welcher Weise diese Karzinome die Ergebnisse der Radiumbehandlung beeinflussen werden, kann bis heute noch nicht entschieden werden. Jedenfalls ist bis heute festzustellen, daß von den 16 Zungenkarzinomfällen ein Fall, das sind 6,3 %, geheilt worden ist. In 4 Fällen, das sind 25 %, ist eine vorläufige Besserung eingetreten. In einem dieser Fälle gelang es, den Primärtumor zu heilen. 4 Zungenkarzinome, das sind 25 %, wurden gebessert, da die Patienten noch länger als ein Jahr lebten. Bei 2 Patienten dieser Gruppe gelang es, den Primärtumor zum Schwinden zu bringen. 7 Fälle (43,7 %) reagierten auf die Behandlung überhaupt nicht.

Die an der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster (Westf.) erreichten Resultate sind auf Grund obiger Untersuchung als günstig zu bezeichnen. In 9 Fällen, das sind 56,3 %, gelang es, durch Radium die Entwicklung des Zungenkarzinoms günstig zu beeinflussen. Wenn man noch bedenkt, daß der Prozentsatz der Dauererfolge durch die Verwendung des Radiums gegenüber der rein chirurgischen Therapie um das Zwei- bis Dreifache gesteigert worden ist, muß man zu der Ansicht kommen, daß die Radiumtherapie in der Behandlung des Zungenkrebses durchaus ihre Berechtigung hat.

Bei dem in Münster (Westf.) geheilten Fall waren Drüsenmetastasen nicht festzustellen. Von den ohne Drüsenmetastasen Erkrankten sind 50 % gebessert; dagegen besserten von den mit Drüsenschwellung Erkrankten nur 16,7 %. Die Prognose des Zungenkarzinoms ist also ungleich günstiger, wenn noch keine Metastasen vorliegen. Da nun Metastasenbildungen innerhalb weniger Wochen nach Beginn des

**Tabelle III.**

| Es lebten nach Beginn der Behandlung noch: | 1<br>1/4 Jahr | 2<br>1/2 Jahr | 3<br>3/4 Jahr | 4<br>1 Jahr |
|---|---|---|---|---|
| Zungenkarzinome ohne Drüsenschw. (4 Fälle) | 4 (100,0 %) | 3 (75,0 %) | 3 (75,0 %) | 2 (50,0 %) |
| mit Drüsenschw. (12 Fälle) | 11 ( 91,5 %) | 8 (66,7 %) | 7 (58,3 %) | 4 (33,0 %) |
| zus. 16 Fälle | 15 ( 93,8 %) | 11 (68,8 %) | 10 (62,5 %) | 6 (37,5 %) |

| | 5<br>1 1/2 Jahr | 6<br>2 Jahr | 7<br>2 1/2 Jahr | 8<br>3 Jahr |
|---|---|---|---|---|
| | 2 (50,0 %) | 1 (25,0 %) | 1 (25,0 %) | 1 (25,0 %) |
| | 2 (16,7 %) | 1 ( 8,3 %) | — | — |
| | 4 (25,0 %) | 2 (12,5 %) | 1 ( 6,3 %) | 1 ( 6,3 %) |

Primärtumors aufzutreten pflegen, ist eine rechtzeitige klare Diagnosestellung besonders wichtig. Gerade der Zahnarzt kommt oft in die Lage, kleine, unscheinbare Zungentumoren und Zungengeschwüre zu beobachten. Kann er die Diagnose nicht genau stellen, so soll er den Kranken sofort der Klinik überweisen. Damit erweist er dem Kranken den besten Dienst. Jede verdächtige Stelle an der Zunge soll so lange als Krebs angesehen werden, als nicht mit Sicherheit das Gegenteil bewiesen ist. Es ist besser, daß die Diagnose „Zungenkarzinom" zweimal zuviel als einmal zu wenig gestellt wird. Bei frühzeitiger Inangriffnahme der Behandlung werden dann auch die Heilungsergebnisse noch bedeutend besser werden.

## Zusammenfassung.

Die Radiumtherapie ist beim Zungenkarzinom in allen Fällen der Röntgenbestrahlung überlegen. Erfolg bietet die Radiumbehandlung aber nur dann, wenn eine genügende Strahlenempfindlichkeit des Tumorgewebes besteht und der Tumor so gelegen ist, daß er mit einer genügend starken Dosis belegt werden kann. Das umliegende gesunde Gewebe und der Gesamtorganismus dürfen dabei in keiner Weise geschädigt werden.

Die extratumorale Radiumbestrahlung mit den von Wetterer, Spinelli und Apffelstaedt angegebenen Apparaten und die

Methode der Distanzierung sind nur bei gut zugänglichen Zungenkarzinomen indiziert. Bei allen tiefgreifenden Zungenkrebsen ist die intratumorale Bestrahlung durch Emanationskapillaren, Radiumpoints und vor allem durch Radiumstifte die Methode der Wahl. Sie hat auch die besten Erfolge erzielt. Die Radiumchirurgie hat diese Methode der intratumoralen Bestrahlung vervollkommnet.

Bei der Radiumbestrahlung des Zungenkarzinomes sind im allgemeinen hohe Dosen, etwa 2—3 HED., anzustreben. Trotzdem muß aber jede Dosis dem einzelnen Fall genau angepaßt werden.

Auf eine sorgfältige Reinigung der Mundhöhle vor und während der Behandlung muß geachtet werden, da eine Mischinfektion jeglichen Behandlungserfolg in Frage stellen kann. Fehler der Technik, Ueberdosierung und zu gewagte Indikationsstellung können schwere Komplikationen bedingen.

Frühzeitig erkranken beim Zungenkarzinom die regionären Lymphdrüsen spezifisch. Von ihrer Erkrankung hängt auch die Prognose des Leidens ab. In der Therapie ist die chirurgische Entfernung der Drüsen, sofern sie operabel sind, mit anschließender Bestrahlung von außen her die Methode der Wahl. Aber es hängt auch hier die Behandlungsart vom Krankheitsbefund und von den örtlichen Verhältnissen ab.

Die mit Radium behandelten Fälle von Zungenkarzinomen zeigen, daß der Behandlungserfolg in erster Linie von dem frühen Beginn der Behandlung abhängt. Möglichst vor dem Auftreten von Lymphknotenmetastasen sollte die Behandlung beginnen.

---

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich es nicht unterlassen, Herrn Oberarzt Dr. Hertel für die Ueberlassung des Themas zu danken. Bei allen die Arbeit betreffenden Fragen stand Herr Dr. Blumensaat mir stets mit Rat und Tat zur Seite, wofür ich ihm meinen Dank ausspreche.

## Literatur-Verzeichnis.

Bayet, A. et F. Sluys: La radiumthérapie dans le traitement du cancer de la langue. Scalpel Jg. 75, Nr. 34, S. 821—830. 1922.

Berven, E.: Ueber die Krebsbekämpfung in Schweden. Die Radiumbehandlung der malignen Mundhöhlentumoren. Dtsch. med. Wochenschr. 1932, I, S. 363—367.

Borak: Die derzeitigen Bestrahlungsmethoden maligner Geschwülste vom Standpunkt der zeitlichen Dosenverteilung. Strahlentherap. Bd. 21, S. 380—388. 1926.

Brachetto, Brian, D.: Die moderne Behandlung des Zungenkrebses. Prensa med. argentina, Jg. 10, Nr. 6, S. 159—163. 1923.

Cade, Stanford: The radium treatment of cancer of the tongue Canad. med. Assoc., J. 23, S. 771—774. 1930.

Capizzano: Radiumtherapie des Zungenkrebses. Bol del. inst. de med. exp., Jg. 3, Nr. 17, S. 642—647. 1927.

Carando, A.: Alcuni casi di carcinoma della lingua trattati con la radiumterapia. Diario radio 9, S. 49—55. 1930.

Eggers, Carl: Cancer of the mouth. Ann. Surg. 99, S. 69—100. 1934.

Epstein: Ueber die Komplikationen bei der Radiumpunkturbehandlung des Zungenkrebses. Strahlentherap. Bd. 41, S. 341. 1931.

Forsell. Ueber die Beständigkeit der Radiumheilung maligner Tumoren. Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde. 1931, S. 457.

Garré, Küttner, Lexer: Handbuch der praktischen Chirurgie.

Gask, G. E. and Moir: The technique of radium treatment of carcinoma of the tongue and mouth. Acta radiol. 10, S. 403—408. 1929.

Gault: Considérations sur le traitement du cancer de la langue par la chirurgie et le radium. Ann. des maladies de l'oreille, du larynx, du nez et du pharynx, Bd. 42, Nr. 8, S. 811—814. 1923.

Halberstaedter: Intrakorporale Radiumbehandlung. Strahlentherap., Bd. 26, S. 20. 1927.

Heiner: Radiumbestrahlung ohne Filterung mittels Radiumpoints. Fortschr. Röntgenstr. 43, S. 800—801. 1931.

Illigens: Zur Röntgen- und Radiumtherapie der Schleimhautkarzinome der Mundhöhle und des Oberkiefers. Münster, Diss. 1930, 35 S.

Kirschner-Nordmann: Die Chirurgie: Eine zusammenfassende Darstellung der allgemeinen und der speziellen Chirurgie.

Laborde, Simone: Á propos de la radiothérapie des cancers de la cavité buccale. Rev. d'Actinol. 10, 3—13. 1934.

Landsberg, Max: Die Technik der Radiumbehandlung von Tumoren der Mundhöhle. Bonn, Diss. 1932, 31 S.

Lang, A.: Radiumchirurgie des Zungenkrebses, insbes. der Zungenwurzel. ZBl. Chir. 1930. S. 2544—2548.

Lazarus, Paul: Der Zungenkrebs und seine prophylaktische, wie Radiumbehandlung. Ztschr. f. ärztl. Fortb., Jg. 25, Nr. 14, S. 477—484. 1928.

Lembo, S.: La radiochirurgia nel cancro della lingua in base ai dati di anatomia patologica. Radiochirurgia Jg. 15, Nr. 5, S. 221 bis 233. 1923.

Mayer, Leopold: La curiethérapie dans la cancer de la langue. Présentation de malade. Ann. et bull. de la soc. roy. des sciences méd. et natur. de Bruxelles. Jg. 1922, Nr. 2/4, S. 35/36. 1922.

Muir, Jos.: Radio-active substances: Their therapeutic uses and applications. Treatment of lingual cancer by radiation. Radiology, Bd. VII, Nr. 4, S. 332—336. 1926.

Muir, Jos.: The therapeutic uses of radium emanation. Med. J. a. Rec. 129, 80—82. 1929.

Pfahler: Weitere Beobachtungen über die radio-therapeutische Sättigungsmethode bei tiefsitzenden malignen Erkrankungen mit anschließender Statistik. Strahlentherap., Bd. 32, S. 91. 1929.

Pflueger, O. H.: The treatment of neck glands in cancer of the lip, tongue and mouth. California a. West. Med. 39, 391. 1933.

Pridie, K. H.: Retrograde needling. A new technique for inserting radium needles in carcinoma of the tongue. Brit. med. J. Nr. 3608, 380. 1930.

Quick, Douglas: Treatment of carcinoma of the tongue. Ann. of surg., Bd. 73, Nr. 6, S. 716—723. 1921.

Quick, Douglas: Management of cancer of the mouth and the cervical lymphatics. Amer. J. Roentgenol. 31, 366—377. 1934.

Regaud, Cl.: Les épithéliomas de la Cavité buccale; leur traitement par le radium et les rayons X. Revue de Stomat. 34, 530—544. 1932.

Regaud, Lacassagne u. a.: Die Lymphdrüsen bei Lippen-, Zungen- und Mundbodenkrebs Strahlentherap. Bd. 26, S. 221, 1927.

Schempp: Die Röntgen- und Radiumbehandlung des Zungenkarzinomes. Ergebnisse der Med. Strahlenforschung, Bd. II, S. 509, 1926.

Schreiner: Eine Untersuchung der Resultate, welche durch die Behandlung des Zungenkrebses mittels Radium- und Röntgenstrahlen erzielt worden sind. Strahlentherap. Bd. 23, S. 631. 1926.

Simon: Ueber die Histologie der Strahlenwirkung auf Tumoren. Bruns' Beiträge 1915, S. 555.

Simpson, Frank Edward: Radium emanation ampoules in the treatment of cancer of the tongue. Illinois med. journ. Bd. 44, Nr. 2, S. 139—142. 1923.

Talini, Pier Carlo: La tecnica curieterapica del carcinoma della lingua. Radiol. med. 20, S. 625—659. 1933.

Tempsky: Radiumbehandlung bei chirurgischen Erkrankungen. Bruns' Beiträge 1932, S. 500.

Werner: Ueber den gegenwärtigen Stand der Radiumtherapie. Strahlentherap. Bd. 41, S. 727. 1931.

Zanotti, Guido: La radioterapica del cancro della lingua Policlinio, sez. chir. Jg. 34, Heft 1, S. 34—52. 1927.

Zwerg: Der derzeitige Stand der Radiumchirurgie. Strahlentherap. Bd. 38, S. 487. 1930.

## Lebenslauf.

Am 19. 2. 1913 wurde ich als Sohn des Lehrers Gerhard Verbeck und seiner Ehefrau Christine, geb. Schulte-Westenberg, zu Altepiccardie, Kreis Bentheim, geboren. An der Oberrealschule i. A. Nordhorn bestand ich Ostern 1931 die Reifeprüfung. Zu Beginn des W.S. 32/33 bestand ich das zahnärztliche Physikum und am 4. Dezember 1934 das zahnmedizinische Staatsexamen mit „sehr gut". Seit März 1935 bin ich als Assistent tätig.